

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

про дисертаційну роботу **Толмачова Дмитра Сергійовича**
«Тріщиностійкі дрібнозернисті цементні бетони транспортного
призначення», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата тех-
нічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби

Актуальність обраної теми

Найважливішими напрямками подолання кризової ситуації в Україні є відновлення і розвиток міст, промисловості, реконструкція інфраструктури. Це вимагає для улаштування нових автомобільних та аеродромних покриттів застосовувати сучасні бетони транспортного призначення з підвищеними показниками тріщиностійкості та довговічності

Відомо, що руйнування бетонів транспортного призначення, у тому числі дорожніх і аеродромних природного твердіння, починається з утворення внутрішніх і поверхневих тріщин. Найбільшу небезпеку для тріщиноутворення становлять повітряна усадка і контракція, обумовлена зменшенням обсягу новоутворень цементного каменю.

Дослідження усадки, проведені у минулих роках, відносилися до бетонів, які містили морально застарілі на сьогоднішній день хімічні добавки. Були відсутні дані про вплив витрати і марки цементу на усадку, особливо її складових - повітряну і контракційну. Бетони транспортного призначення традиційно виготовляли із застосуванням заповнювачів крупністю не менше 40 мм. В даний час в таких бетонах максимальна крупність заповнювача обмежена 10...20 мм. Крім того, з'явилися склади бетону, в яких великий заповнювач відсутній - це піщані бетони (розчини), які застосовують для ремонтних робіт.

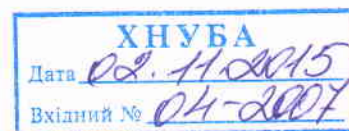
Виходячи з цього тема дисертації, присвячена дослідженню впливу комплексу сучасних добавок, співвідношенню між заповнювачем в'язучим, витратами цементу, умовам твердіння на усадку і тріщиностійкість дрібнозернистих і піщаних бетонів транспортного призначення, є, безумовно, актуальною.

Зв'язок з галузевими науковими програмами

Актуальність теми підтверджується проведеними дослідженнями, які виконувалися за замовленням Державного агентства автомобільних доріг України (Укравтодор) ДР № 0113U005523 «Провести дослідження та розробити методичні вказівки з оцінки сумісності цементів і хімічних добавок, які використовуються для дорожніх цементобетонів».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Виконуючи дисертаційну роботу, здобувач ґрунтувався на аналітичному огляді та аналізі існуючих теоретичних та експериментальних досліджень, спрямованих на розгляд процесів структуроутворення і тріщиноутворення в дрібнозернистих бетонах і розчинах, механізму заростання тріщин, які утворилися на початковому етапі твердіння бетонів і розчинів.



Представлені на основі результатів теоретичних і експериментальних досліджень висновки і рекомендації не тільки погоджуються з існуючими уявленнями, а й розвивають їх і підтверджені експериментально.

Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій

Достовірність наукових результатів здобувача забезпечена використанням у теоретичних дослідженнях фундаментальних положень і закономірностей фізико-хімічної механіки, будівельного матеріалознавства та застосуванням в експериментах незалежних взаємодоповнюючих фізико-механічних та фізико-хімічних методів досліджень із застосуванням сучасного обладнання при відповідному статистичному забезпеченні.

Достовірність підтверджується також достатньо близьким збігом результатів теоретичних і експериментальних досліджень та впровадження.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій

Під час досліджень автором отримані наступні наукові результати:

1. Теоретично обґрунтовано і експериментально доведено закономірності впливу активності цементу, гранулометрії заповнювачів, прискорювачів і суперпластифікаторів різного типу, а також мінеральних добавок і поліпропіленової фібри на розвиток процесів усадки і тріщиноутворення в дрібнозернистих бетонах.

2. Вперше розрахунковим шляхом визначено градієнт температур, при якому можливе виникнення термічних тріщин і часі, протягом якого існує небезпека виникнення тріщин від існуючого температурного градієнта.

3. Удосконалено уявлення про механізм дисипації енергії зростання тріщин і їх локалізації в присутності мікробульбашок додатково залученого повітря. Встановлено характер впливу повітроутягуючих добавок на усадку дрібнозернистих бетонів.

4. Вперше визначено критичні витрати цементу, при яких до деформацій повітряної усадки додаються деформації її контракційної складової, що знижує тріщиностійкість та експлуатаційні властивості бетонів.

5. Отримали подальший розвиток теоретичні уявлення, які підтверджені експериментально, про механізм «зарощування» тріщин, які утворилися на ранній стадії твердіння бетону. Запропоновано шляхи зниження напружень в зоні їх концентрації за рахунок уведення в утворену тріщину компонентів з високими демпфуючими властивостями (мікронаповнювачі, залучене повітря).

Викладені результати досліджень дійсно є новими й характеризують високий рівень їх наукової новизни.

Значимість роботи для науки і практики

Отримані автором нові теоретичні й експериментальні результати забезпечують рішення значної прикладної проблеми підвищення тріщиностійкості дрібнозернистих бетонів транспортного призначення шляхом обмеження деформацій усадки на ранніх стадіях твердіння за рахунок регулювання складу і застосування пролонгованого догляду за бетоном.

Автором експериментально виявлені закономірності впливу складу, умов твердіння, сучасних хімічних, мінеральних добавок і фібри на розвиток усадочних деформацій в бетонах.

Отримані в дисертації результати мають високу практичну значимість та полягають у наступному:

- розроблено склади дрібнозернистого бетону транспортного призначення зі зниженою усадкою і підвищеною тріщиностійкістю.

- розроблено нормативний документ МВ 02071168-732:2014 «Методичні вказівки за оцінкою сумісності цементів і хімічних добавок, які застосовуються для дорожніх цементних бетонів».

- розроблено методику комплексного догляду за бетоном, яка перешкоджає виникненню усадочних деформацій бетону і розвитку тріщин, що захищено патентом України на спосіб догляду за бетоном

Результати досліджень впроваджено на підприємстві ТОВ «ВСП Констракшн» при реконструкції трамвайних колій у м. Харкові. Практична значимість підтверджена економічним ефектом від впровадження, що склав 122,88 тис. грн.

Шляхи використання результатів досліджень

Результати досліджень здобувача рекомендується використовувати для виготовлення та експлуатації бетонних та залізобетонних конструкцій транспортного призначення.

Матеріали дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі в Харківському національному університеті будівництва та архітектури в лекційних курсах, а також при виконанні курсового і дипломного проектування.

Зміст і оформлення дисертації, її завершеність

Дисертація складається зі вступу, 5 розділів основної частини із висновками, загальних висновків, списку використаних літературних джерел зі 159 найменувань, містить 25 таблиць, 49 рисунків, 2 додатка і викладена на 125 сторінках основного тексту. Текст дисертації викладений із коректним використанням наукової термінології в логічній послідовності: обґрунтування актуальності досліджень, формулювання мети і задач, огляд існуючих теоретичних уявлень і їхньої практичної реалізації, вибір методів досліджень і матеріалів і власне самі теоретичні й експериментальні дослідження. Розділ 1 автором присвячено аналітичному огляду та аналізу існуючих теоретичних та експериментальних досліджень. У розділі наведено класифікацію факторів, що приводять до руйнування бетонів. Показано, що одним із основних є тріщиноутворення, обумовлене усадкою. Наведено існуючі уявлення про процеси виникнення і розвитку тріщин в бетонах. Результати теоретичних досліджень, які присвячені створенню дорожніх бетонів підвищеної тріщиностійкості у початковий період твердіння, викладені в розділі 2. У розділі 3 надані характеристики основних вихідних матеріалів, наведений перелік методів досліджень, що використовувався в роботі та обґрунтований їх вибір. У розділі 4 наведено результати експериментальних досліджень фізико-механічних та

експлуатаційних властивостей дрібнозернистих бетонів. Наведені результати оцінки розвитку усадки в часі у піщаних бетонах різноманітного складу, які містять пластифікатори. Проведені оптико-мікроскопічні, термічні дослідження цементного каменю. Розділ 5 присвячений дослідно-промислового впровадженню результатів наукових досліджень. Автором запропоновано і запатентовано методику комплексного пролонгованого догляду за бетоном протягом перших 7–10 діб твердіння.

Отримані наукові результати, викладені в науковій новизні, висновках за розділами, загальних висновках, свідчать, що всі поставлені автором задачі виконані, мета роботи досягнута, тобто дисертація є завершеною науковою працею.

Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях

Основні положення дисертаційної роботи опубліковано у 10 друкованих працях, у тому числі 4 статтях у наукових фахових виданнях України, 1 статті у науковому періодичному фаховому виданні іншої країни, 4 публікаціях у матеріалах вітчизняних і міжнародних конференцій. Автором отримано 1 патент України. Відзначені праці цілком відбивають основні розділи дисертації і представлені в ній наукові результати.

Ідентичність змісту автореферату й основних положень дисертації Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації.

Зауваження до змісту дисертації й автореферату

1. Питання підвищення тріщиностійкості бетону, у т.ч. зниження усадки за рахунок удосконалення його складу і структури, протягом багатьох років досліджуються в УкрДУЗТ під керівництвом проф. Пługіна А.М. Під час проведення аналітичного огляду варто було б ознайомитися з роботами цієї наукової школи, тим більше, що однією з причин зниження довговічності і корозійної стійкості бетону дисертант вважає відхилення коефіцієнтів розсунення зерен щебеню і піску від оптимальних значень.

2. Пояснюючи механізм зарощування тріщин, що утворились на ранніх стадіях твердіння, автор стверджує про їх заповнення частинками мікронаповнювача і продуктами його реакції з новоутвореннями цементу. Варто було б конкретизувати, які продукти утворюються, і навести реакції їх утворення. Схема заповнення тріщин продуктами реакції мікронаповнювача з новоутвореннями цементу представлена досить спрощено і не пояснює в повній мірі задекларований механізм «самолікування».

3. Вказуючи про вплив формування мезоструктури на усадку, автор досліджує склади з співвідношенням компонентів (Ц:П) 1:2; 1:3; 1:4 з фіксованою витратою цементу. Таке фіксоване співвідношення не може призвести до формування оптимальної структури на мезорівні, оскільки дослідження проводилися на пісках з різними модулями крупності.

4. Досліджуючи усадку дрібнозернистого бетону в залежності від співвідношення цементу і піску та марки цементу, автор проводить випробування тільки для цементу марок 300 і 400. Варто було провести аналогічні випробу-

вання і для цементу марки 500. Адже саме він рекомендований автором для виготовлення бетонів транспортного призначення.

5. Незрозуміло, виходячи з чого для дослідження впливу повітроутягуючих добавок на усадку та інші фізико-механічні властивості розчинів автором проводяться дослідження на складі (Ц:П) 1:4, а мікронаповнювача і фібри – на складі 1:3. Варто було або проводити дослідження на однаковому складі, або на обох.

6. Досліджуючи вплив всього комплексу добавок на властивості дрібнозернистого бетону (розділ 4.5, табл.4.9), варто було прийняти як контрольний склад без добавок і аналізувати вплив комплексу добавок порівняно з ним.

Висновок про відповідність дисертації встановленим вимогам

Зроблені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи, що є завершеним науковим трудом. За своєю актуальністю, достовірністю результатів, новизною наукових положень, висновків і рекомендацій, їхньою значимістю для науки і практики робота, що рецензується, відповідає вимогам МОН України, що висуваються до кандидатських дисертацій, а її автор Толмачов Дмитро Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби.

Офіційний опонент,
доцент кафедри будівельних матеріалів, конструкцій та споруд,
зав. ГНДЛ підрейкових основ і спецалізобетону
Українського державного університету залізничного транспорту,

кандидат технічних наук, доцент



О.А.Калінін



Особистий підпис
засвідчую _____ 20 __ р.
Завідуючий канцелярією
УкрДУЗТ

Калінін О.А.

